

**INFORME No. 28**  
**INSTITUTO GEOFÍSICO – ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**RESUMEN SEMANAL: VOLCÁN TUNGURAHUA**  
**SEMANA DEL 14 AL 20 DE JULIO DE 2008**

Se utiliza el tiempo estándar UTC, a menos que se indique lo contrario.

<b>SÍNTESIS GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>
---

En la semana pasada se observó un incremento en la sismicidad, principalmente en el número de eventos explosivos. Este incremento tuvo su punto culminante el día lunes 14, cuando ocurrió un periodo de intensa actividad eruptiva. A partir de las 8h41 TL, el volcán presentó una señal de tremor que fue creciendo en amplitud hasta saturar las estaciones de período corto a las 9h45 TL y que se prolongó hasta las 10h30 TL. Un segundo pulso se inició con dos importantes explosiones, que fueron seguidas por un nuevo episodio de tremor que se inició a las 10h57 TL y se prolongó hasta las 11h20 TL.

Durante este episodio eruptivo, la actividad superficial se caracterizó por la emisión de importantes cantidades de ceniza y la generación de bramidos de intensidad moderada que provocaron vibración de ventanales en las zonas aledañas al volcán. Como resultado de la emisión de ceniza se reportaron fuertes caídas de ceniza en el sector SW del volcán, en particular en los sectores de El Manzano, Choglontus y Cahují. Durante la fase más intensa del día lunes inclusive cayó cascajo fino, cuyo tamaño estuvo entre 3-4 mm, en el sector de Choglontus.

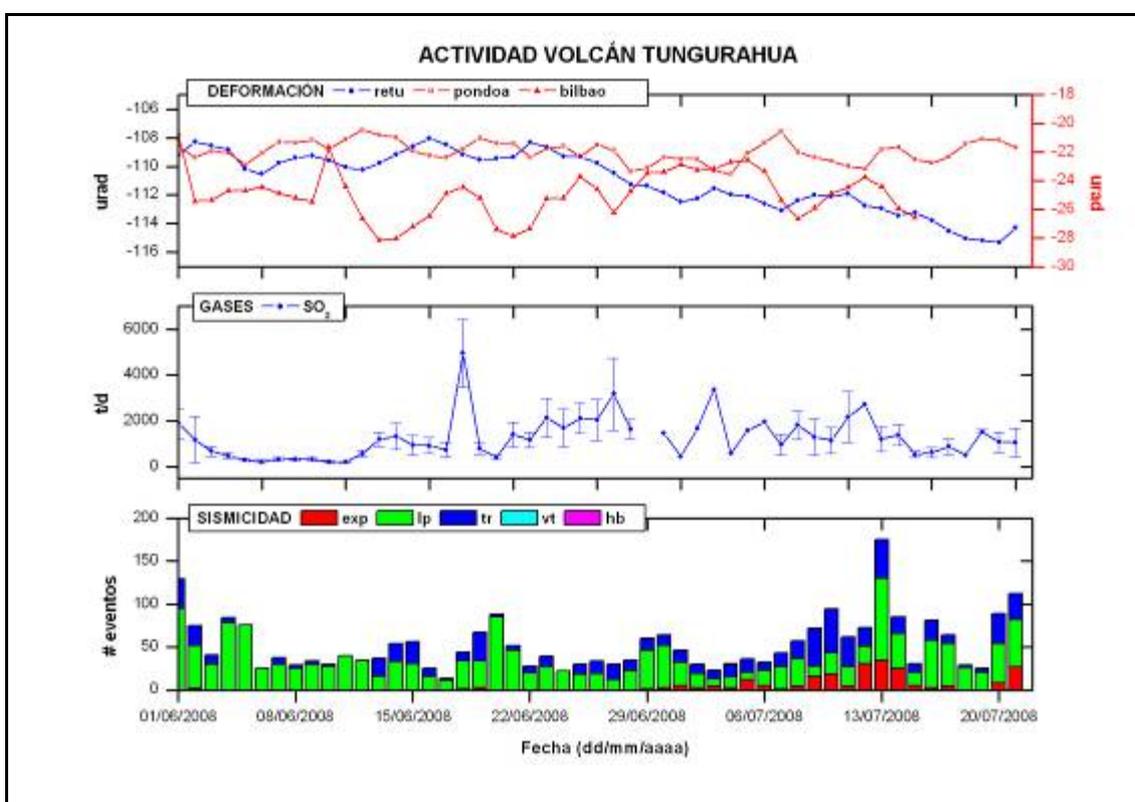
La importante actividad registrada por el volcán el día lunes 14 de julio fue muy similar a la ocurrida en la madrugada y en la mañana del 29 de mayo de 2008 y fue indudablemente más pequeña que lo ocurrida en febrero de 2008. Sin embargo estos eventos muestran que existen cantidades apreciables de material magmático rico en gases que puede eventualmente ser liberados de forma rápida originando estos cambios bruscos, pero de poca duración. Como se indicó anteriormente este episodio eruptivo fue precedido por un incremento durante la semana anterior del número de eventos LP y explosiones, así como por un pico en la cantidad de SO<sub>2</sub>.

El resto de la semana la sismicidad bajó notablemente, las emisiones fueron de vapor de agua de baja energía y caídas leves de ceniza en el sector SW del volcán. El día jueves 17 en horas de la tarde ocurren varias explosiones acompañadas de emisiones con ceniza, posteriormente, a partir de las 20h15 se inicia un tremor que tiene una duración de aproximadamente 2 horas, este es acompañado por la emisión continua de vapor con contenidos bajos a moderados de ceniza, que producen caídas ligeras de ceniza en Choglontus. Luego de este episodio de tremor, la actividad disminuyó. El día domingo 20, en horas de la mañana se inicia un nuevo período de explosiones, esta vez estas son de mayor magnitud que las del día jueves y presentan una característica muy interesante, ya que en varias de ellas se observa una firma sísmica con dos señales acústicas, por lo que parecerían eventos dobles; este tipo de actividad se presenta hasta el cierre de este informe.

Las señales tipo LP tuvieron un pico los días 16,19 y 20. Los días 17 y 18 se tuvieron los episodios más intensos y prolongados de tremor sísmico, estos estuvieron acompañados de intensos bramidos. Las emisiones de gases, presentaron valores en ascenso hacia el final del turno, con un pico máximo de 1075 ton/d los días domingo y lunes. El monitoreo de deformación en RETU, Bilbao y Pondoá no mostró cambios de importancia.

El clima durante la semana fue en general desfavorable, caracterizado por lluvias frecuentes aunque no muy intensas en toda la zona, mejorando algo los días viernes y sábado. El día sábado en la tarde, en imágenes satelitales se observó un gran frente de nubes provenientes del E, y que en horas de la noche y en la madrugada del día domingo produjeron lluvias intensas en la región. Se registró 13 mm de lluvia en menos de 3 horas, producto de lo cual descendieron flujos de lodo de magnitud moderada en las quebradas de La Pampa y Los Pájaros y de menor importancia en las quebradas del flanco W del volcán. En la zona de La Pampa, donde se estableció una escala en el estribo occidental del puente, se pudo observar que los flujos produjeron una erosión de más de 1 m de profundidad bajo el estribo E del puente.

Durante la presente semana, el Instituto junto con personal del NIED, se concluyó con la instalación de las estaciones sísmicas de banda ancha en Ulba y Bilbao. También se instaló un nuevo detector de lahares en la zona de Pondoá, el cual igualmente funciona de manera satisfactoria.



**Figura 1.** Registros de deformación, emisión de gases y sismicidad del volcán Tungurahua desde el mes de junio de 2008

**1.- OBSERVACIONES VISUALES, AUDITIVAS Y DEL CLIMA**

**Lunes 14 de junio de 2008 (día 196)**

**01h00** No hubo informe de los vigías.

**03h23** Explosión que no genera ruido, el volcán se encuentra nublado.

**03h47** Explosión que no genera ruido, el volcán se encuentra nublado. No hay reporte de novedades.

**04h15** Explosión que no genera ruido, el volcán se encuentra nublado. No hay reporte de novedades.

**11h45** Vigía de El Manzano reporta fuerte caída de ceniza durante la noche, el espesor acumulado es aproximadamente 1.5 mm.

**13h35** Noche con sismicidad moderada, no hubo reporte de novedades. Lluvia durante la noche sin mayores novedades. El volcán amanece nublado.

**13h41** Desde la parte alta de Cusúa informan que escuchan rodamiento de rocas. Vigía de El Manzano informa de bramidos prolongados y acompañado de pequeñas explosiones. Volcán completamente nublado.

**13h48** Incremento en la amplitud del tremor, en la estación de RETU hay saturación. No se escuchan ruidos. El volcán se encuentra nublado.

**14h00** Vigía de Cahujá reporta fuerte caída de ceniza, también reporta emisiones constantes pero que no generan ruido. El volcán se observa despejado desde ese sector.

**14h15** Desde Palitahua, Juive, Pillate y Runtún; reportan que hay vibración del suelo y de ventanales. Vigía de Juive Grande informa que los bramidos audibles son similares a los ocurridos en Febrero.

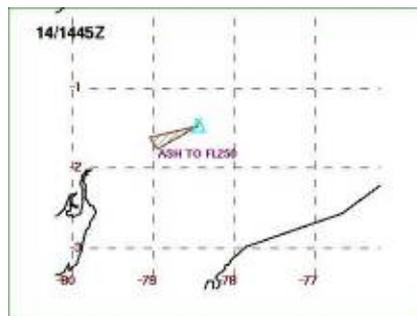
**14h31** Bramidos con vibración de ventanales en el OVT, el volcán se encuentra nublado.

**14h45** Vigía de Choglontus reporta fuerte caída de ceniza y de cascajo fino de hasta 5 mm de diámetro. Los bramidos continúan y provocan vibración de ventanales en el OVT.

**15h03** Desde el sector de Cusúa informan que la vibración del suelo ha disminuido. Los bramidos son ligeros.

**15h17** Vigía de El Manzano reporta caída fuerte de ceniza. Disminuye la amplitud del tremor en la estación de RETU.

**15h26** Reporte de la VAAC, en la cual informa que la nube de ceniza se dirige hacia SW a 20 nudos y se extiende por 35 millas desde la cumbre (Figura 3).



**Figura 3:** Nube de ceniza a 25000 pies, viajando a 20 nudos hacia el SW del volcán, se extiende por 35 millas desde la cumbre. (<http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/messages.html>)



**Foto 2.** Señal de tremor armónico registrado en la estación de JUIVE, el cual duró aproximadamente 10 minutos (Foto: J. Bustillos)



**Figura 4:** Nube de ceniza a 25000 pies, viajando a 20 nudos hacia el SW del volcán, se extiende por 42 millas desde la cumbre. (<http://www.ssd.noaa.gov/VAAC/messages.html>)



**Foto 3:** Depósitos de posibles flujos piroclásticos o de avalanchas de bloques incandescentes, similares a los observados en los eventos de febrero y mayo de este año (Foto: J. Bustillos).

**15h54** Nuevo incremento en la amplitud del tremor, ahora hay saturación en todas las estaciones. No hay ruido ni reporte de los vigías.

**16h09** Vigía de El Manzano reporta que la caída de ceniza se mantiene, pero que la intensidad de los bramidos ha disminuido.

**16h15** Tremor armónico con saturación en las estaciones (Foto 2).

**16h30** Amplitud del tremor disminuyó notablemente.

**17h03** Dirigente de Cusúa reporta desde la parte alta (2800 msnm) escuchar el rodar de bloques por los flancos del volcán.

**17h43** Reporte de la VAAC, en la cual informa que la nube de ceniza se dirige hacia el SW a 20 nudos y se extiende por 42 millas desde la cumbre (Figura 4).

**14h38** Volcán parcialmente despejado en la cumbre, se observa principalmente la traza de posibles flujos piroclásticos o avalanchas de rocas incandescentes, similares a los observados en febrero y mayo de este año (Foto 3).

**21h00** Vigía de Runtún reporta bramidos esporádicos y una fina capa de ceniza cubriendo parte del hielo del borde oriental del cráter.

**21h46** Volcán nublado en la cumbre, superior a las nubes se observa una emisión caso continua con carga media de ceniza que se eleva 1 km. snc y que toma una dirección al NW. No hay reporte de ruidos ni señal sísmica asociada.

**22h15** Explosión que no genera ruido, el volcán se encuentra completamente nublado. No hay reporte de los vigías.

**22h45** Vigías de Runtún y Pillate reportan ligeros bramidos, estos son poco audibles desde el OVT. Volcán nublado.

**23h15** Dos explosiones que no generan ruido, el volcán se encuentra parcialmente despejado, se observa emisión poco energética y con poco contenido de ceniza que se dirige al NW.

### **Martes 15 julio de 2008 (día 197)**

#### **01h04** Informe de los Vigías:

Todos los vigías y sirenas informaron que la actividad del volcán se incrementó sustancialmente a partir de las 09h00 (TL) y que duró hasta aproximadamente el medio día. Esta actividad estuvo acompañada de bramidos moderados que generaron vibración del suelo y de ventanales.

Vigías de El Manzano y de Choglontus reportaron una fuerte caída de ceniza durante toda la noche, parte de la mañana hasta medio día.

Adicionalmente voluntarios de DC-Baños reportaron que esta actividad de bramidos fue audible en la ciudad de Baños

**02h00** Con ayuda del VN se observa al volcán totalmente nublado. No hay reporte de novedades.

**11h30** Vigía de Pillate reporta caída de ceniza durante la noche y madrugada, esta caída estuvo acompañada de lluvia. Vigía de Runtún informa que al momento hay lluvia nivel 0.7 en el sector de Ventanas. En el OVT lluvia nivel 0.1.

**11h54** Bramido moderado audible en el OVT, vigías de Runtún y Pillate reportan bramido fuerte que ocasiona la vibración de ventanales. Volcán nublado.

**11h55** Vigía de Palitahua informa que aun se escuchan bramidos y que hay la presencia de lluvia 0.1 a 0.3 en el sector.

**12h30** Vigía de Mandur informa que hay descenso de agua lodosa por las quebradas de Mandur y La Hacienda. AFM sin novedades. Lluvia nivel 0.2 en el OVT.

### **Martes 15 julio de 2008 (día 197)**

**18h00:** Cambio de turno. El volcán se encuentra totalmente nublado. A momentos una ligera garúa en el OVT.

**20h51:** Volcán nublado completamente

**22h49:** Se despeja parcialmente el volcán, entre nubes se observa emisión de vapor de agua, elevándose unos 300 m sobre el cráter y se dirige hacia el W. Presencia de nieve en los flancos superiores.

**23h16:** Se observa una emisión con una columna que alcanza aproximadamente 2 km snc de color gris medio al W.

**23h44:** Vigía de Juive reporta haber observado emisiones con contenido bajo a medio de ceniza sin energía con dirección al W. Se observa nieve en los flancos superiores. Desde el OVT se puede visualizar una pluma poco energética, con carga media de ceniza en dirección NW.

### **Miércoles 16 de julio de 2008 (día 198)**

#### **01h00:** Ronda de radio

Vigía de Pillate: Informa ligera caída de ceniza, se escucharon bramidos fuertes en la mañana, el día se mantuvo nublado.

Vigía de Cusúa: Reporta lluvias en su sector de nivel 0,2-0,3 por la mañana hasta las 10h00 hora local. No se tuvo visibilidad durante el día.

Vigía de Juive: Indica haber escuchado bramidos fuertes durante el día.

Vigía de Runtún: Informa haber escuchado bramidos altos y bajos, observó bastante hielo en la parte superior del cráter, en los flancos NE y SE. En su zona se presentó una lluvia leve.

Vigía de Choglontús: Reporta que por la madrugada y mañana se presentó una lluvia leve y se escucharon bramidos; por la tarde observó columnas con ceniza en dirección W, al momento se mantiene una columna constante.

Vigía de Bilbao: Informa sobre caída de ceniza durante el día, escuchó un bramido fuerte aproximadamente a las 06h45 hora local, indicó que los paneles solares se encontraron cubiertos por ceniza.

Vigía de Juive Grande: Reporta lluvia de nivel 0,1 durante la mañana. Se escuchó bramidos altos y bajos en su zona.  
Desde el OVT no se puede visualizar al volcán, no se han escuchado ruidos y no se observa ningún brillo.

**12h16:** Amanece el volcán completamente nublado, no hay ninguna novedad.

**12h24:** Vigía de Pillate solicita información de la actividad sísmica y de valores en AFM para el sector del Rio Ulba ya que habrá gente trabajando durante el día en este sector.

**15h31:** Se observa en el carro del OVT ligera capa de ceniza que se presume cayó durante la noche y madrugada.

**22h06:** Entre nubes se observa emisión con baja carga de ceniza que se dirige al W. El flanco oriental se encuentra con nieve.

### **Jueves 17 de julio de 2008 (día 199)**

**01h08** Ronda de vigías:

Vigía de Runtún: Reporta un día nublado y sin novedad.

Vigía de Pondoá: No reporta novedades.

Vigía de Baños: No reporta novedades

Vigía de Bilbao: Indica haber escuchado pocos bramidos, y una caída leve de ceniza en su sector.

Sirena de Pondoá: Informa de un día nublado y sin lluvia.

Vigía de Puntzang: Reporta no haber tenido visibilidad y no haber escuchado ruidos.

Vigía de Pillate: Indica que no se escucharon ruidos por su sector.

Los vigías del sector de la pampa, Ulba, Cusúa, Mike, Baños: No reportan novedades.

**10h54:** Desde el OVT se observa al volcán completamente nublado.

**12h21:** Reportan desde Juive una pequeña garúa en el sector. Desde el OVT continua el volcán nublado.

**12h23:** Vigía de Runtún informa que por la noche se pudo observar emisiones cargadas de ceniza, por el momento se encuentra nublado el sector.

**16h28:** Cielo se despeja parcialmente, entre nubes se observa una columna con contenido medio de ceniza que se dirige hacia el W.

**17h14:** Se observa una emisión entre nubes con baja carga de ceniza, alcanza aproximadamente 2 km snc y se dirige hacia el W.

**18h17: Explosión!** Vigía de Juive informa de una explosión y rodar de rocas en su zona. En la banda ancha de Pondoá se registra claramente la señal acústica (Fig. 3).

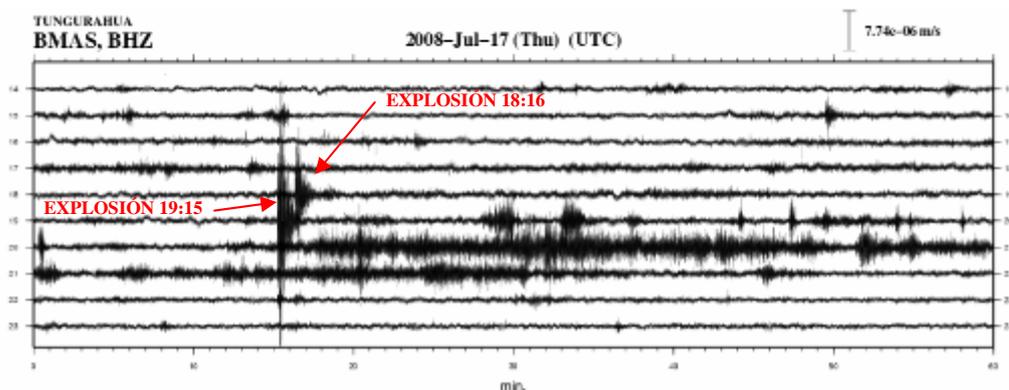
**19h17: Explosión!** Vigía en la zona alta de Juive escucha detonación y rodar de rocas, observa una columna con contenido medio de ceniza. Desde el OVT se observa una emisión con contenido medio de ceniza, en dirección al W y alcanza una altura de 3 km sobre el cráter. No se escuchan ruidos asociados, sin embargo en BB de Pondoá se registran señales acústicas (Fig. 3).

**19h33: Explosión!** Desde el OVT se observa una pluma de emisión que llegó a hasta los 5 km de altura sobre el cráter y se dirigió al NW (Fig. 2), presenta un contenido medio de ceniza, no se escucharon ruidos asociados. Vigía de Manzano indica que la detonación fue menor que la anterior, se dirige hacia el SW; ya está cayendo ceniza en la zona. SV desde BB Ulba informa que escuchó el cañonazo.



**Figura 2:** Columna de emisión que siguió a la explosión de las 19h33 y que llegó a los 5 km de altura, para luego dirigirse hacia el W (Foto: P. Ramón-IG)

**19h49: Explosión!** Desde el OVT se observa una pluma de emisión que llegó hasta los 4 km de altura sobre el cráter y se dirigió al NW, presenta un contenido medio de ceniza, no se escucharon ruidos asociados. Vigía de Manzano igualmente observa la emisión e informa que continúa la caída de ceniza. El vigía de Pillate informa que escuchó la detonación y observa que la pluma avanza en dirección NW y está pasando sobre su sector.

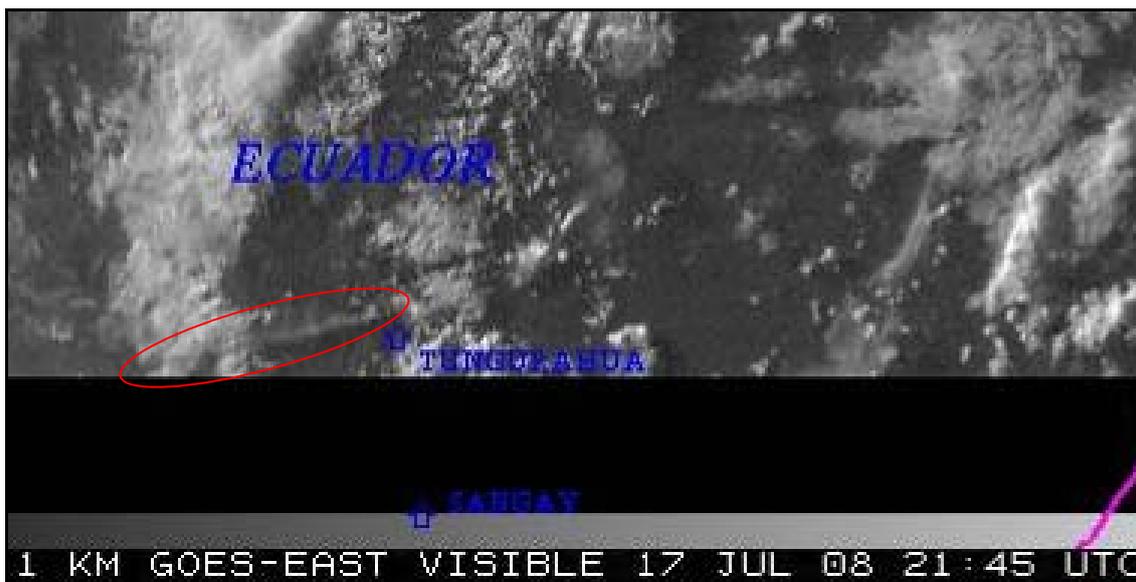


**Figura3:** Importantes explosiones ocurrieron a las 18:16 y 19:15, posteriormente se observa la presencia de un período de tremor sísmico que tuvo una duración de más de 2.5 horas, de acuerdo a lo que se observa en el registro de BB de Pondoá.

**20h18:** Vigía de Juive reporta que el bramido es continuo. También se lo escucha en el OVT, igualmente SV lo escucha en BB Ulba.

**20h51:** Emisión continua de color gris claro a medio, se eleva unos 2 km sobre el cráter y se dirige al WNW.

**21h49:** Vigía de Palitagua escucha bramidos leves, observa una pluma de unos 2 km de altura, con bajo contenido de ceniza en dirección al NW (Fig. 4). También se los escucha en el OVT.



**Figura 4:** Imagen del satélite GOES E (VAAC), en la que se observa la columna de emisión extendiéndose en dirección al WSW, a las 21:45.

**22h13:** Emisión continua de color gris claro, se eleva unos 500 m sobre el cráter y se dirige al NW.

#### **Viernes 18 de julio de 2008 (día 200)**

##### **01h08 Ronda de vigías:**

Vigía de Pillate: Reporta sobres la actividad de la tarde e indica que no cayó ceniza en la zona.

Sirena de Cusúa: Escuchó bramidos a las 14:15 TL

Vigía de Pondoá: Reporta las emisiones de la tarde hacia el NW

Sirena de Vazcún: No escuchó los bramidos pero si observó las emisiones

Vigía de Bilbao: Reporta el incremento de actividad de la tarde, no cayó ceniza en su sector

Vigía de Choglontús: Reporta una ligera caída de ceniza negra con la actividad de la tarde.

**05h41:** Sismo regional con epicentro cerca de Pedro Carbo, Prov. De Guayas. MI=5.1, Prof.= 74.02 km

**11h13:** Volcán amanece nublado parcialmente

**14h23:** Vigía de Palitagua reporta día soleado y escucha ruidos desde la mañana. Desde el OVT se observa el volcán despejado parcialmente y un penacho poco energético de vapor de agua, se escuchan bramidos leves.

**19h00:** Vigía de Pillate informa que va a limpiar los paneles de la estación, aparentemente tienen una fina película de ceniza.

**21h21:** Emisión continua de vapor de agua hacia el W, la pluma es poco energética (Fig. 5).



**Figura 5:** En la tarde del día viernes, se observa la emisión de una columna de vapor de agua poco energética, en dirección al W (Foto: P. Ramón-IG)

#### **Sábado 19 de junio de 2008 (día 201)**

**00h55:** Volcán semidespejado, tremor de baja amplitud, con VN se observa leve brillo en el cráter, y una columna de emisión con dirección al W con una altura menor a 1km snc.

**01h28:** Ronda de Vigías:

Vigía de Pillate reporta pequeños bramidos.

Vigías de Cusúa y Choglontus reportan bramidos leves.

**11h30:** Volcán nublado.

**13h25:** Entre nubes se observa pluma de color gris medio con una altura aproximada de 1km.

**13h40:** Vigía de Manzano reporta caída de ceniza fina durante la noche.

**14h56:** Entre nubes se observa columna gris oscura con dirección al W.

**16h45:** Entre nubes se observa emisión continua al W poco energética con carga baja de ceniza.

**16h50:** Emisión con carga moderada de ceniza con una altura de 2 km al W.

**20h35:** Emisión de color gris medio, se eleva a unos 2 km de altura sobre el cráter

#### **Domingo 20 de junio de 2008 (día 202)**

**01h00:** Ronda de Vigías:

Vigía de Runtún reporta presencia de nieve en el flanco superior oriental, nublado, no ha escuchado ruidos

Vigías de El Manzano y Choglontus reportan caídas de ceniza en la madrugada y durante el día, lluvias ligeras en la tarde

**12h00:** Volcán amanece completamente nublado

**13h15:** Vigía de Manzano reporta caída de ceniza en la madrugada y continúa: escuchó 2 bramidos

**13h22:** Vigía de El Manzano escucha un bramido leve, nublado y garúa. También se escuchó el bramido en el OVT.

**14h18:** Vigía de Palitagua reporta que durante la noche tuvieron una ligera caída de ceniza, parece que va a llover

**14h26: Explosión!** Se escucha cañonazo leve en el OVT, nublado y garúa en OVT. Vigía de Runtún escuchó el cañonazo y rodar de rocas, nivel de lluvia de 0.3. Igualmente el vigía de Juive, nivel de lluvia 0.5 y subiendo. Vigía de Pillate escuchó una detonación leve, lluvia 0.6.

**15h28:** Vigía de Runtún, bramido poco sostenido, lluvia 0.2

**16h40: Explosión!** Vigía de El Manzano reporta bramido muy fuerte, el más fuerte hasta ahora en el día, lluvia 0.2. En el OVT se escuchó un cañonazo leve.

**17h09:** Vigía de Runtún escucha bramido sostenido con rodar de rocas. Vigía de Palitagua escucha bramido prolongado, lluvia 0.2. Vigía de Bilbao escucha bramidos continuos, fueron mas fuertes en la mañana.

**18h20:** Se registra 1 mm de lluvia en el pluviómetro de Pondoá, Nublado

**20h36:** Entre nubes se observa una emisión con contenido bajo a medio de ceniza, se eleva a 2 km de altura sobre el cráter y se dirige al W

**21h47:** Emisión con contenido bajo de ceniza, se eleva a menos de 500 m de altura sobre el cráter y se dirige al W.

**21h49: Explosión!** Se escucha cañonazo en OVT, pluma se eleva a 2 km de altura sobre el cráter, tiene un contenido medio de ceniza y se dirigen al W. Vigía de Pondoá reporta fuerte cañonazo, caída de rocas por 6 seg, vibración de ventanales. Vigía de Bilbao reporta vibración del suelo, rodar de rocas y cañonazo. Vigía de Pillate reporta fuerte explosión y vibración de ventanales.

**23h03: Explosión!** Cañonazo leve en el OVT, columna de 3 km de altura con contenido medio de ceniza en dirección al NW. Luego siguen otras explosiones menores (Fig. 6).



**Figura 6:** Varias columnas de emisión con contenido medio de ceniza, que acompañaron a varias explosiones ocurridas en la tarde del día Domingo (Foto: P. Ramón-IG)

## 2.- LAHARES

### **Lunes 21 de junio de 2008 (día 203)**

**03h08** Reportan desde el sector de la Pampa lluvia de nivel 0.5.

**03h09** Valores AFM Juive HB 1452 (Fig. 8). PR comunica a ME (Defensa Civil) sobre incremento de valores en el AFM.

Valores de Pluviómetro de Pondoá 3mm entre las 02h45 y 03h00.

**03h15** Valores de Pluviómetro de Pondoá 1mm.

**03h25** Vigía de Bilbao reporta fuerte lluvia en el sector.

**03h30** Valores de Pluviómetro de Pondoá 2mm entre las 03h15 y 03h30.

**03h33** Alta frecuencia de baja amplitud en la estación de Período Corto de Juive.

**03h38** Valores de Pluviómetro de Pondoá 1mm.

**03h42** ME (Defensa Civil) reporta que aún no baja ningún flujo por los sectores de La Pampa y Los Pájaros.

Todos los valores de AFM Juive subieron (Fig. 8).

**03h45** Valores de Pluviómetro de Pondoá 1mm.

**03h46** PR da la alerta de un posible flujo por el sector de La Pampa, los valores de AFM siguen subiendo. Pondoá LB 2305 (Fig. 8).

**03h50** ME (Defensa Civil) reporta flujo grande por la Q. Mandur con rocas grandes e intenso olor a azufre.

**03h55** Valores de Pluviómetro de Pondoá 1mm.

**04h09** ME (Defensa Civil) reporta material bastante espeso llegando a la alcantarilla con bloques de hasta 50cm.

Valores de Pluviómetro de Pondoá 1mm.

**04h13** ME (Defensa Civil) reporta material similar al concreto por la alcantarilla.

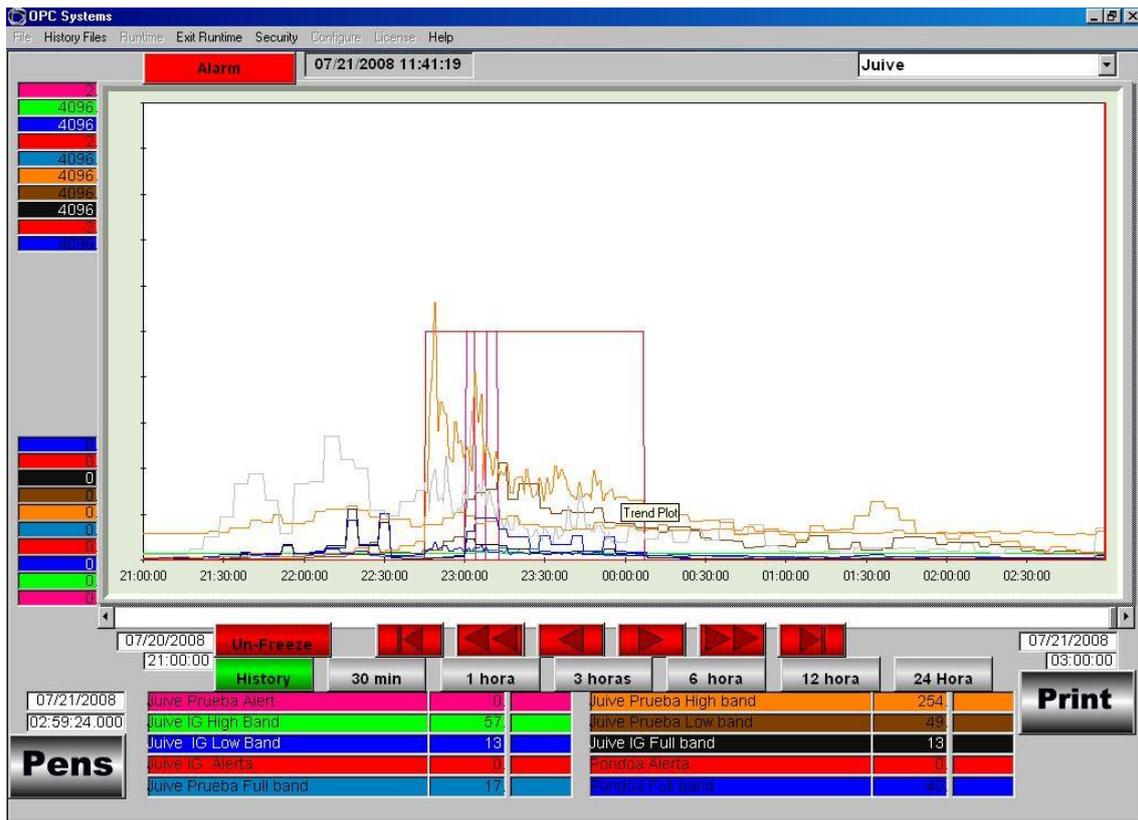
**04h19** ME (Defensa Civil) reporta que el flujo recién está llegando, material muy denso, bloques de hasta 50cm, con bastante ceniza.

Valores de Pluviómetro de Pondoá 1mm.

**04h31** La lluvia fuerte empezó a las 01h30 y duró hasta las 03h30.

**04h38** ME (Defensa Civil) reporta que por el Río Vazcún el caudal aumentó en un 50%.

**11h00** Vigía de Bilbao reporta caída de ceniza en la noche, y agua lodosa que bajó la noche de ayer por dicha quebrada.



**Figura 8:** Gráfico de los AFMs de Juive IG, Juive Prueba y Pondoia que muestran la señal del lahar ocurrido el día 20/07/2008, que descendió por el sector de La Pampa. El gráfico presenta las señales de 3 AFMs, por lo que la lectura de las mismas es confusa.

### Inspección de campo

En la mañana del día 21 se efectúa una inspección de los flujos entre las quebradas de Juive y Achupashal:

**Q. Juive Chico en alcantarilla de Los Pájaros:** El flujo de tamaño pequeño que descendió por esta quebrada, depositó una capa de unos 20 a 30 cm de espesor en todo el ancho del cauce, aguas arriba de la alcantarilla, incluyendo bloques de unos 10 cm de diámetro en promedio. Luego en la zona de la alcantarilla misma, el flujo erosionó el cauce, en el extremo oriental de esta, hasta una profundidad de 70 cm (Foto 9).



**Figura 9:** A la izquierda, el depósito del flujo aguas arriba de la alcantarilla. A la derecha, el flujo de lodo erosionó el lado oriental del estribo de la alcantarilla (Fotos: P. Ramón-IG).

**Q. Juive Grande en el sector de La Pampa:** Una situación similar se produjo en este sitio. En este caso el flujo transporta bloques de 20 a 30 cm de diámetro en promedio. En el sector oriental del puente, el flujo erosionó el estribo hasta una profundidad de 1.2 m (Fig. 10).



**Figura 10:** A la derecha, el flujo de lodo erosionó el cauce en el lado del estribo oriental del puente, hasta una profundidad de 1.20 m bajo las marcas de la escala. Abajo, el depósito del flujo aguas arriba del puente de La Pampa (Fotos: P. Ramón-IG).

**Q. Mandur:** Se estima que el flujo que descendió por esta quebrada, en el sector del puente alcantarilla, fue de pequeñas dimensiones, sin embargo se observó que continuó erosionando la base de la misma, futuros lahares podrán erosionar por completo la estructura e inutilizarla.

**Q. Cusúa:** Únicamente agua lodosa descendió por las nuevas quebradas que aparecieron en este sector luego de las erupciones de 2006, ya que la antigua Q. de Cusúa actualmente es seca

**Q. Achupashal:** El pequeño flujo que descendió por esta quebrada en el sector de la tarabita fue de carácter erosivo, profundizando aún más su cauce.

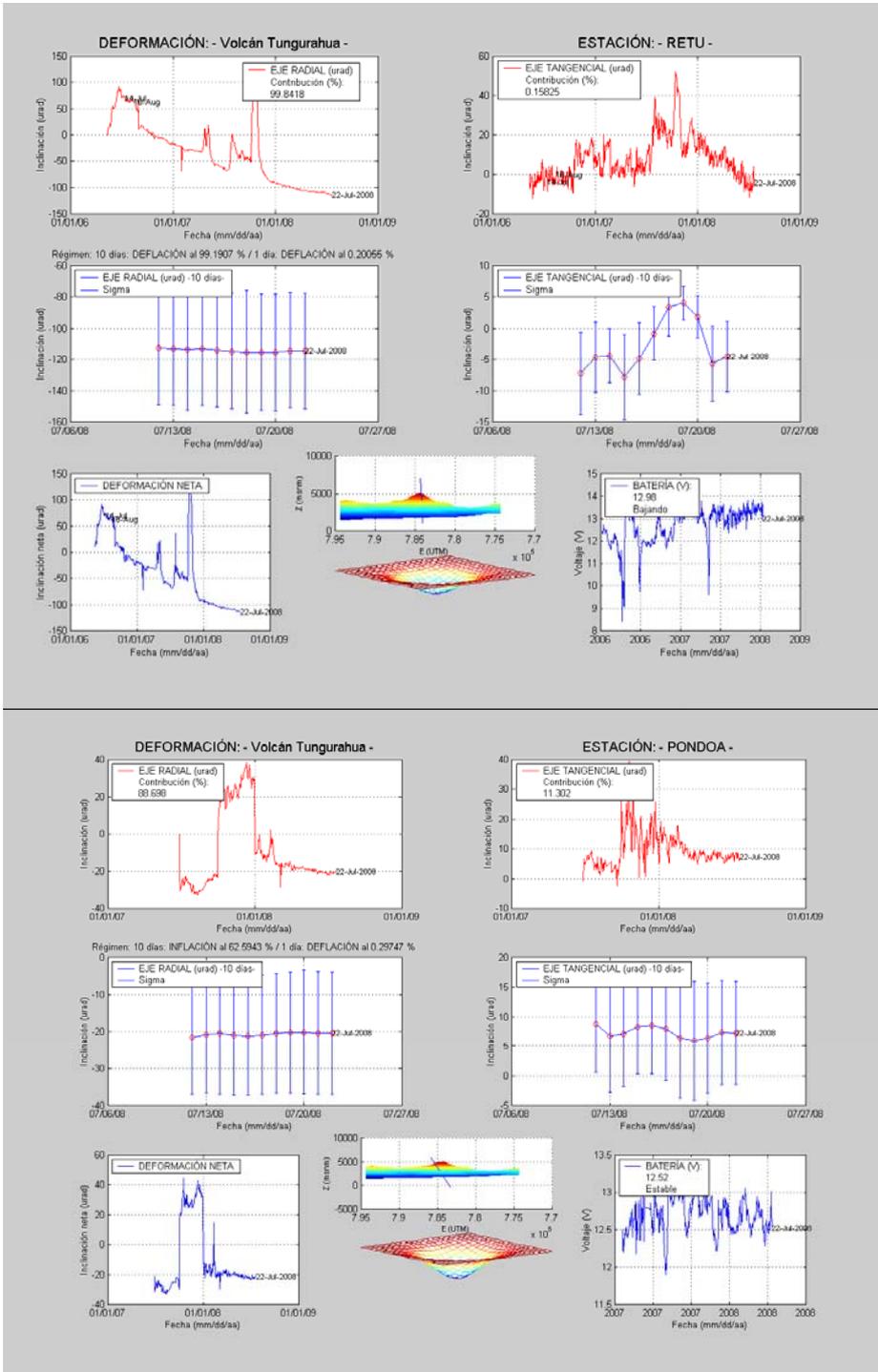
### 3.- ACTIVIDAD SÍSMICA

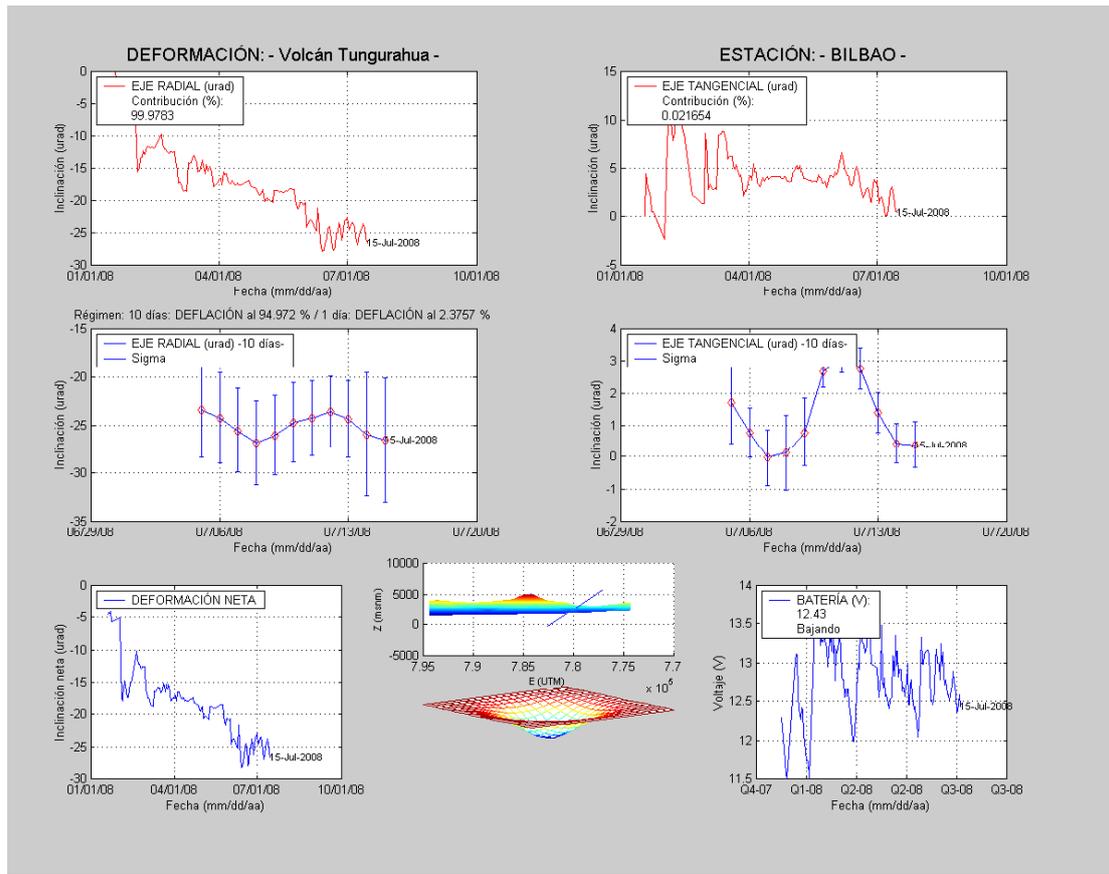
Día	SISMICIDAD TOTAL (LP+HB+VT)	EXP.	LP	HB	VT	TREMORES EMISIONES
14-jul-08	40	10	40	0	0	12
15-jul-08	34	0	34	0	0	13
16-jul-08	59	7	59	0	0	24
17-jul-08	39	4	39	0	0	14
18-jul-08	11	0	11	0	0	2
19-jul-08	57	3	57	0	0	30
20-jul-08	52	14	52	0	0	43
<b>Promedio diario esta semana</b>	<b>41.71</b>	5.4	41.71	0	0	19.7
<b>Promedio diario semana anterior</b>	<b>28.14</b>	13.0	28.14	0.0	0.0	48.57
<b>Promedio diario 2008 a la fecha</b>	<b>60.58</b>	41.77	60.32	0.0	0.25	30.74
<b>Promedio diario 2007</b>	38.47	8.95	38.26	0.005	0.19	29.64
<b>Promedio diario 2006</b>	55.91	29.86	55.35	0.05	0.51	19.29

*Tabla 1. Resumen de la actividad sísmica y su comparación con la semana anterior, el año en curso y los dos años anteriores.*

# 4.- INCLINOMETRÍA / GEOQUÍMICA / INFRASONIDO / TERMOMETRÍA / OBSERVACIONES SATELITALES

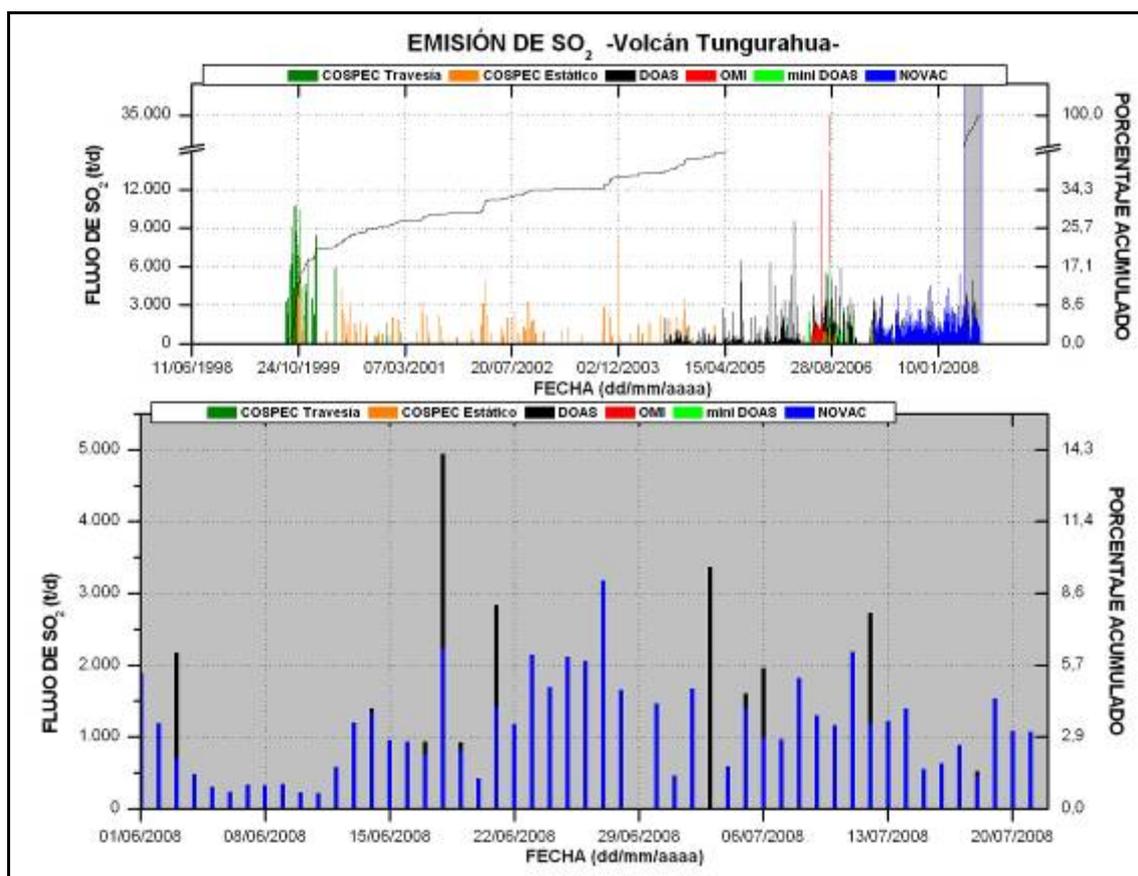
## Inclinometría:





**Figura 12:** Registros de inclinómetros mostrando la deformación detectada en el volcán en las estaciones BILBAO hasta el 15 de Julio, RETU, PONDOA hasta el 22 de Julio de 2008

## Geoquímica:



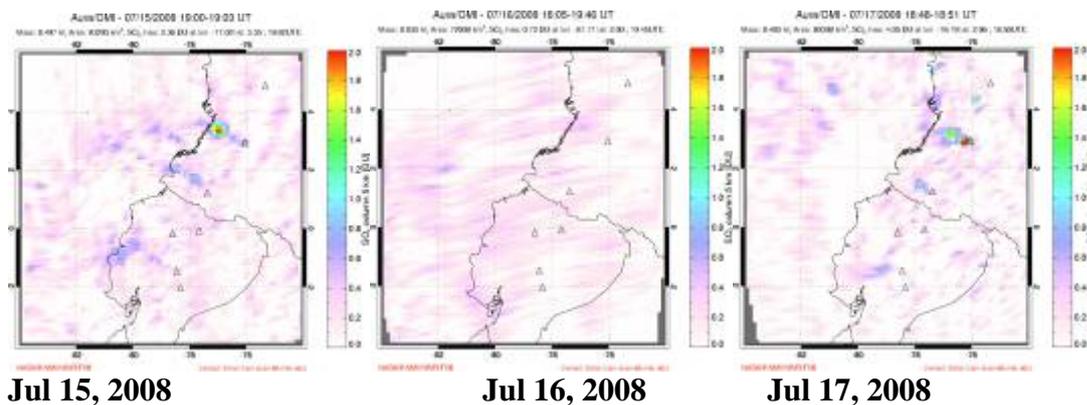
**Figura 13:** Registros de la emisión de gas SO<sub>2</sub> del volcán Tungurahua medida mediante varias técnicas

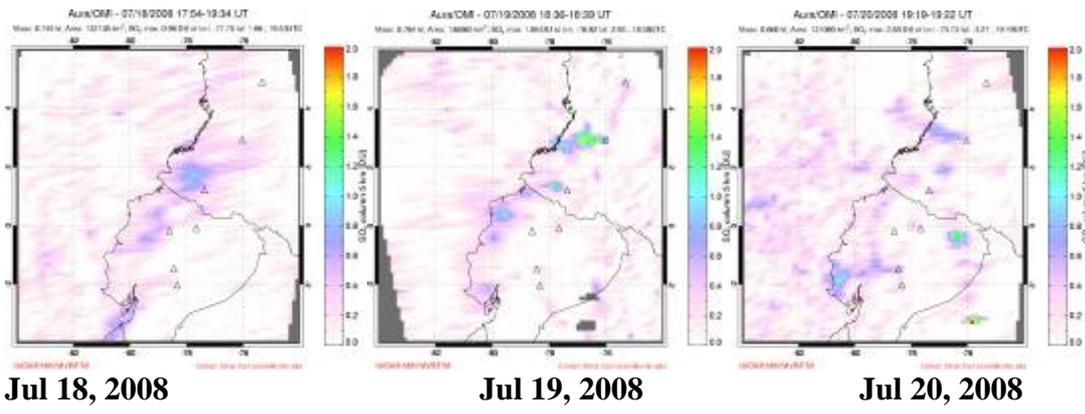
DOAS ESTACIONARIO						
Estación	Fecha (dd)	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO <sub>2</sub> (t/d)	Calidad
TN Huayrapata)	15	5	W	07h00 – 17h00	228	C
	16	5	W	07h00 – 17h00	No se registran mediciones confiables	
	17	17	W	10h00 – 17h00	411	B
	18	5	SW	10h00 – 15h00	521	C
	19	20	NW	10h00 – 15h00	31	C
	20	15	NW	07h00 – 17h00	119	C
	21	10	W	07h00 – 12h00	387	C

**Tabla 2:** Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS. La calidad de la medición se refiere a la apreciación cualitativa del operario, siendo A para condiciones óptimas, B para condiciones buenas, C para malas y D para condiciones pésimas de medida

NOVAC ESTACIONARIO						
Fecha (dd)	Estación	Velocidad del viento (nudos)	Dirección del viento (rumbo)	Período de procesamiento (horas)	Flujo de SO <sub>2</sub> ± 1 σ (t/d)	Calidad
15	Pillate	5	W	07h00 – 17h00	459±207	C
	Bayushig		-		-	C
	Huayrapata		N		549±139	C
16	Pillate	5	W	07h00 – 17h00	631±211	C
	Bayushig		-		-	C
	Huayrapata		NW		179±46	C
17	Pillate	17	W	07h00 – 17h00	881±353	B
	Bayushig		SE		434±251	B
	Huayrapata		NW		718±195	B
18	Pillate	5	W	07h00 – 17h00	400±130	C
	Bayushig		SW		458±208	C
	Huayrapata		NW		153±51	C
19	Pillate	20	W	07h00 – 17h00	157±209	C
	Bayushig		WSW		1529±85	C
	Huayrapata		WNW		571±156	C
20	Pillate	15	W	07h00 – 17h00	1075±426	C
	Bayushig		WSW		363±75	C
	Huayrapata		NW		360±125	C
21	Pillate	10	WSW	07h00 – 17h00	1074±613	C
	Bayushig		SW		309±77	C
	Huayrapata		NW		537±215	C

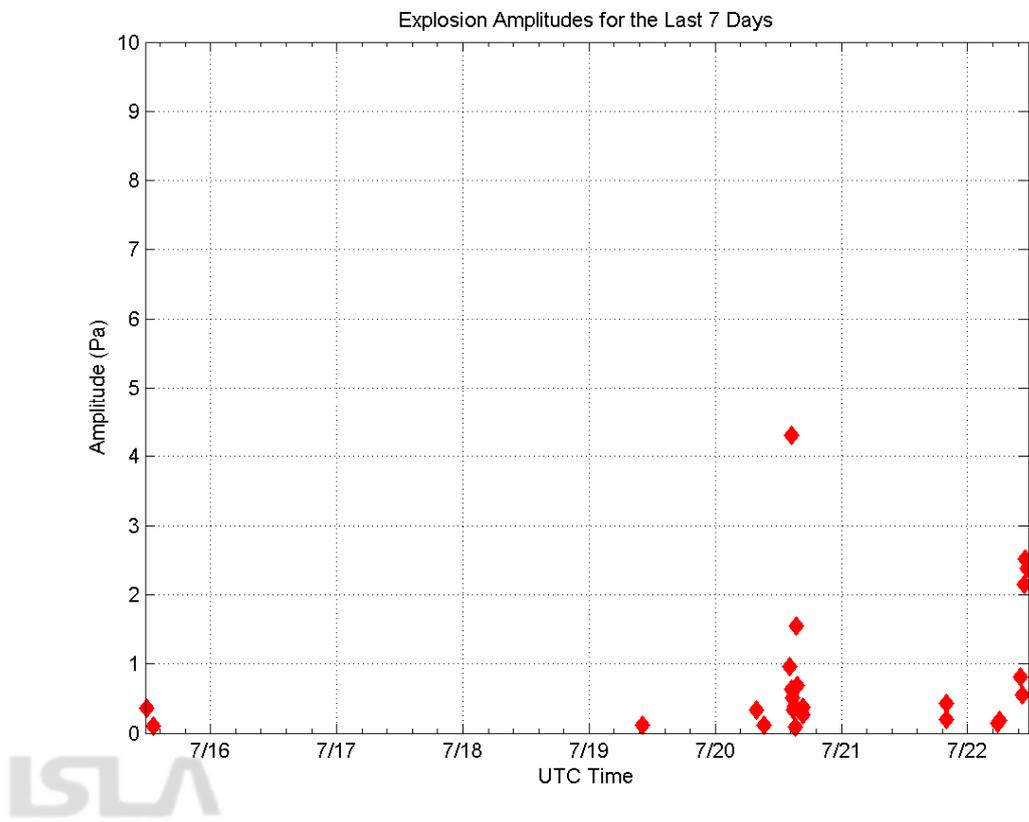
**Tabla 3:** Resultados de mediciones de SO<sub>2</sub> obtenidos mediante el método DOAS por estaciones del proyecto NOVAC

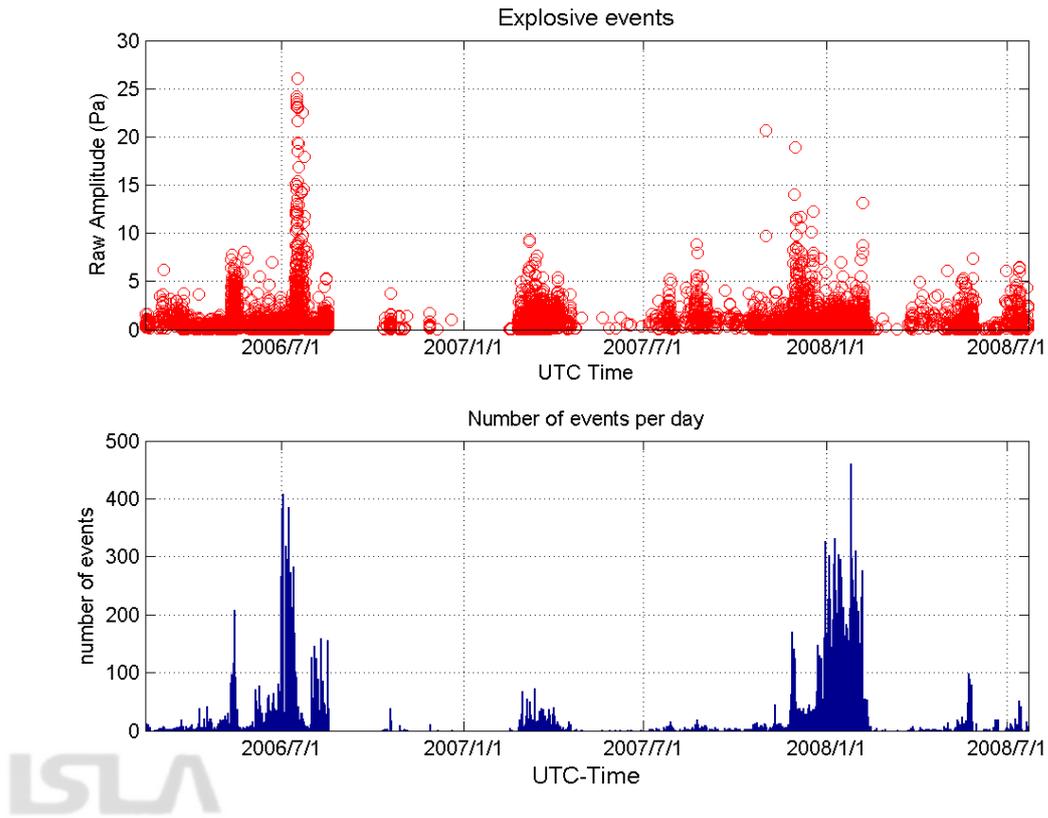




**Figura14.** Imágenes satelitales de la emisión de SO<sub>2</sub>, desde el 15 al 20 de julio de 2008 observadas por OMI (<http://so2.umbc.edu/omi/>)

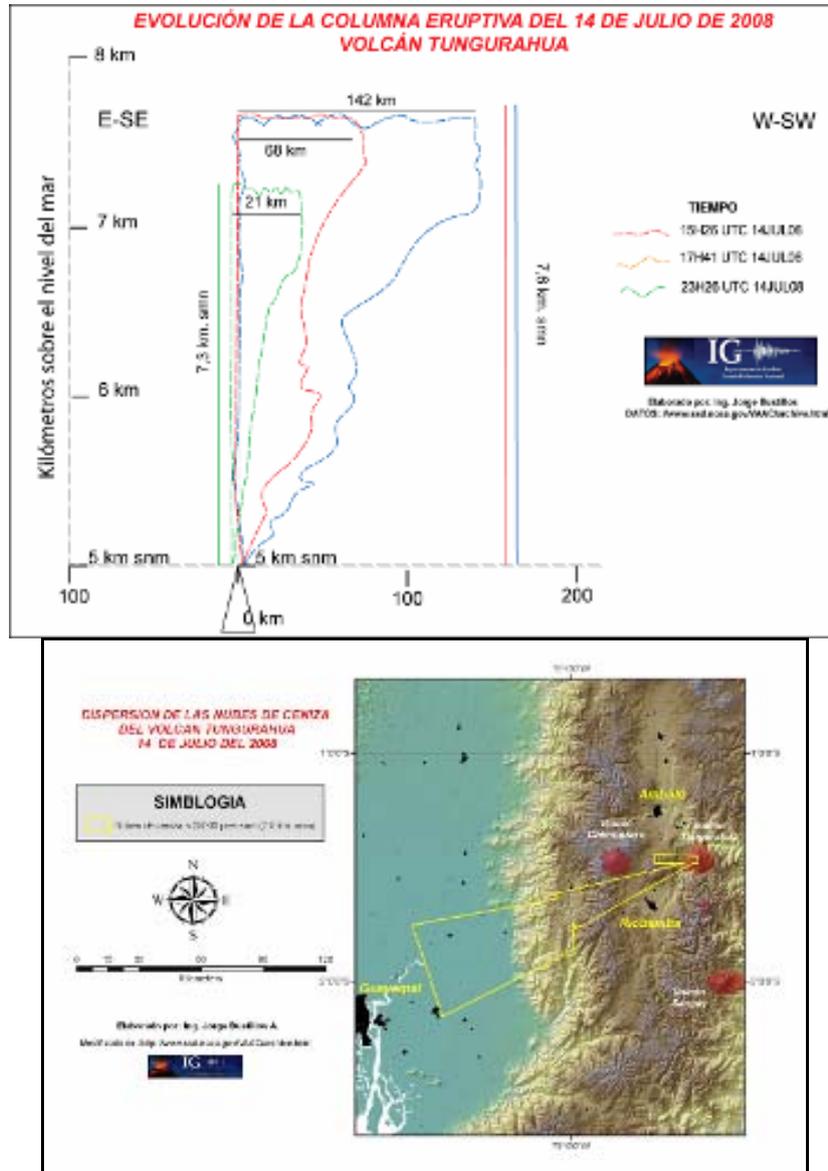
**Infrasonido:**





**Figura15:** Registro de infrasonido (estación RIOE). (Arriba) Amplitud de la señal acústica de eventos explosivos detectados durante la última semana. (Abajo) Amplitud de la señal acústica de las explosiones y un histograma mostrando el número diario de las mismas desde febrero de 2006

*Dispersión de las columnas de ceniza del 14 de julio (J. Bustillos)*



**Figura 16:** Las nubes de ceniza tienen un área de dispersión de aproximadamente 3366 km<sup>2</sup> y se extendieron alrededor de 142 km desde la cumbre del volcán. Las nubes viajaron a una velocidad de 20 nudos hacia el SW y W, alcanzando una altura máxima de 25000 pies (7.62 km. snm). Las emisiones continuas que ocurrieron el lunes 14 de julio afectaron con fuertes caídas de ceniza principalmente de los sectores de El Manzano, Choglontús, Cahuají, Palitahua, Bilbao y Pillate, esto según el reporte de los vigías de las zonas. Según el vigía de El Manzano, el espesor acumulado durante este evento eruptivo fue de 2 mm aproximadamente.

## 5. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN, ACTIVIDADES GEOLÓGICAS

### **Miércoles 16 de julio de 2008 (día 198)**

CR y CM, en la mañana instalan exitosamente la nueva estación de detección de lahares en la zona de Pondoá (Fig. 17).

Grupo de electrónicos efectúan trabajos preparativos para instalación de nueva estación de JICA en Ulba.

En la tarde, PR y RN visitaron el sitio de la estación de AFM de Pondoá y registraron las coordenadas UTM del lugar (Fig. 17).



**Figura 17.** Sitio de instalación de la nueva estación de detección de lahares en la margen derecha del río Juive, a una altura de 2743 msnm (Foto: P. Ramón-IG)

### **Jueves 17 de julio de 2008 (día 199)**

Personal de electrónicos del IG y de JICA efectúan trabajos de instalación de nueva estación de Banda Ancha en Ulba, el equipo queda funcionando. (Fig. 18)



**Figura18.** Sitio de instalación de la nueva estación de banda ancha del proyecto JICA en el sector de Ulba (Foto: S. Arráis-IG)

**OVT/IG-EPN  
PR, SV,PS, JB/AA, GV**